

Untersuchungen über das Ausmaß der Selektion
auf Jahresmilchleistung in FCM
in einem Zuchtverband des bayerischen Fleckviehs

Hans Fischer

=

1960

Aus dem Institut für Tierzucht, Vererbungs- und
Konstitutionsforschung der Universität München
Vorstand: Professor Dr. Dr. H. Bauer

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS AUSMASS DER SELEKTION
AUF JAHRESMILCHLEISTUNG IN FCM
IN EINEM ZUCHTVERBAND DES BAYERISCHEN FLECKVIEHS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Hans Fischer
Tierärztl. Assistent
aus Esenhausen

München 1960

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München



Dekan: Professor Dr. K. Zipf
Referent: Professor Dr. Dr. H. Bauer

Tag der Promotion: 27. Juli 1960

Meiner lieben Mutter
in Dankbarkeit



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	1
Literatur	3
Material	6
Methodik und Ergebnisse	7
Diskussion	16
Zusammenfassung	21
Literatur	23
Lebenslauf	24



E I N L E I T U N G

Die Milchleistung der Kuh nimmt im Verlauf ihres Lebens mit steigendem Alter zu. Diese Beziehung zwischen Alter und Leistung ist seit langem bekannt und wiederholt für verschiedene Rassen dargestellt worden (WOERNER 1960, dort weitere Literatur). Ihre Darstellung ist jedoch schwer möglich, ohne daß mit der Beziehung Alter-Leistung auch die Wirkung von Selektion und gerichteten Umwelteinflüssen erfaßt werden.

Gerichtete Umwelteinflüsse bewirken, daß die Leistungen aller Tiere von Jahr zu Jahr verbessert oder verschlechtert werden. Daraus ergibt sich, daß von den Tieren einer Generation die älteren im Durchschnitt unter anderen Umweltbedingungen lebten als die jüngeren. Dieser störende Einfluß läßt sich in Untersuchungen nur dadurch gering halten, daß ein Zeitraum gewählt wird, in dem nachweisbar eine Tendenz zur gerichteten Umweltänderung nicht besteht. Solche Bedingungen sind nur schwer zu erfüllen. Es wurde daher in manchen Untersuchungen versucht, die Umwelteinflüsse dadurch auszuschalten, daß die Leistungen als Relativwerte in Prozent des Stalldurchschnittes angegeben wurden (JOHANSSON u. M. 1940).

Selektion hat zur Folge, daß in jedem Jahr eine Anzahl von Tieren ausscheidet und diese daher nicht mehr am Zustandekommen der Durchschnittsleistungen beitragen können. Wenn diese ausgeschiedenen Tiere nun eine geringere Leistung hatten als die übrigen Tiere, dann wird zwangsläufig durch ihr Abgehen die Durchschnittsleistung erhöht. Aus der Tatsache, daß laufend Tiere aus der Population ausscheiden, ergibt sich, daß die höheren Altersgruppen von Stufe zu Stufe eine stärker selektierte Gruppe darstellen. Es wird daher bei der Untersuchung der Beziehung zwischen Alter und Leistung anhand der durchschnittlichen Leistungen verschiedener Altersgruppen eines bestimmten Tiermaterials ein Fehler gemacht. Denn durch die Selektionswirkung wird der Durchschnitt der älteren Gruppe höher sein und somit den Anstieg der Leistung mit dem Alter stärker erscheinen lassen, als dies bei der einzelnen Kuh durchschnittlich der Fall ist. Voraussetzung für diese Überlegung ist allerdings, daß die Milchleistung der ausgeschiedenen Kühe im Durchschnitt niedriger ist, als bei den Tieren, die weiterhin zur Milcherzeugung genutzt werden.

Am Institut für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München wird an der Ermittlung von Altersklassendurchschnitten, die frei von Selektion sind, gearbeitet. Als Grundlage für eine verbesserte Nachkommenschaftsprüfung, welche über den Erbwert von Zuchtbullen Auskunft geben

soll, sind diese Altersklassendurchschnitte erforderlich. Eine exakte Erbwertprüfung wird besonders für jene Bullen von höchster Bedeutung, die in der künstlichen Besamung eingesetzt werden. Schlechte Vererber können sich hier durch die große Zahl von Nachkommen besonders schädlich in der Landeszucht auswirken. Andererseits können gute Vererber gerade mit Hilfe der künstlichen Besamung weit mehr als bisher zur Verbesserung der Leistungseigenschaften der Kühe beitragen. Die großen Nachkommenschaftsgruppen eines Bullen liefern gute Voraussetzungen für die Erkennung der durch den Bullen weitergegebenen Leistungseigenschaften. Nun sind aber die Abweichungen in der weitergegebenen Milchvererbung bei dem Durchschnitt der Bullen sehr gering. Es müssen daher die Methoden zur Schätzung dieser Erbanlagen so genau als möglich sein.

Herr Professor Dr. Dr. H. Bauer stellte mir die Aufgabe, in einem Zuchtverband des Bayerischen Fleckviehs zu prüfen, ob die durchschnittlichen Jahresmilchleistungen der einzelnen Altersgruppen durch Selektion beeinflußt werden.

L I T E R A T U R

Die Tierzuchtforschung hat sich, seitdem sie die Methoden der Populationsgenetik verwendet, besonders für die Frage, wie stark der Einfluß der Selektion in Rinderbeständen ist, interessiert. Denn es entstehen unrichtige Resultate in den Untersuchungen, wenn ein Einfluß dahin wirkt, daß in einem untersuchten Tierbestand nicht alle Tiere die Chance hatten, unter denselben Bedingungen zu dem Ergebnis der Untersuchungen beizutragen.

SANDERS (1928) drückte jede Laktationsleistung für alle diejenigen Kühe, die jeweils zwei aufeinanderfolgende Laktationen hatten, als Relativwert zur vorhergehenden Laktation aus. Damit wollte er den Einfluß auf die Steigerung der Durchschnittsleistungen mit zunehmendem Alter, der verringert durch das Ausscheiden bzw. Hinzukommen einiger Kühe in jedem Jahr bedingt ist, ausschalten. Die mit diesen Werten ermittelte Kurve für die Beziehung Alter-Leistung zeigt einen deutlicheren Abfall von der fünften bis sechsten Laktation ab. Demnach war Selektion erst in den späteren Laktationen von Einfluß auf die Durchschnittsleistung, während in den ersten Laktationen vorwiegend nach solchen Gesichtspunkten selektiert war, die zur Leistung keine deutliche Beziehung hatten.

JOHANSSON und HANSSON (1940) benutzten die Methode von SANDERS für eine Darstellung der Alter-Leistungsbeziehung. Sie unterzogen zudem noch die Abschlüsse jeder Laktation einer Korrektur. Sie ermittelten das Verhältnis der Leistungen zwischen allen Kühen eines Jahrgangs und jenen, die im folgenden Jahr noch einen Abschluß hatten. Mit diesem Verhältnis, das stets kleiner als eins war, multiplizierten sie alle Abschlüsse der folgenden Laktation. Dabei gingen sie von der Voraussetzung aus, daß sich die Leistung der gemerzten Kühe im Jahr nach der Ausmerzung ebenso gesteigert hätte wie die Leistung der bleibenden Tiere. Dies ist aber aus zwei Gründen eine etwas unsichere Annahme:

1. Der Anstieg der Leistung mit dem Alter ist nicht für jede Leistungshöhe gleich, wie die Autoren selbst an ihrem Material nachgewiesen haben.
2. Die Leistung unmittelbar vor dem Ausscheiden ist schon durch die Merzungsursache beeinträchtigt. Dadurch kann die Korrektur der nächsten Laktation zu stark ausfallen.

JOHANSSON u. M. fanden in ihrem Material von der zweiten bis zur neunten Laktation zunehmend Unterschiede von 1,9 - 27,2 kg Butterfett zwischen dem Durchschnitt aller Kühe einer Laktation und dem Durchschnitt der Kühe, die im folgenden Jahr wiederum eine Laktation hatten.

Auch LÖRTSCHER (1937) untersuchte den Einfluß der Selektion auf die durchschnittliche Leistung einer Herde. Er verglich in zwei aufeinanderfolgenden Jahren die Unterschiede zwischen den Stalldurchschnittsleistungen aller laktierenden Kühe mit den jeweiligen Unterschieden zwischen den Tieren, die in beiden Jahren in Laktation waren. Damit war der Einfluß auf den Stalldurchschnitt von all den Kühen ausgeschaltet, die jeweils zu- oder abgegangen waren. Für die Jahre von 1914-1932 fand er dabei signifikante Unterschiede, die durch Selektion bedingt waren. Die verwendeten Abschlüsse waren auf Alter, Dauer der Trockenzeit und Zwischenkalbezeit korrigiert worden.

SEATH (1940) untersuchte an 6378 Kühen verschiedener Rassen mit 12 097 Abschlüssen in Iowa und Kansas, wie groß der Einfluß der Selektion auf die Durchschnittsleistung der Herden ist. Er fand hochsignifikante Unterschiede zwischen bleibenden und gemerzten Kühen von durchschnittlich 1254 lbs. Milch (= 570 kg). Zwischen den einzelnen Herden fand er signifikante Unterschiede in der Intensität der Selektion. Die Durchschnittsleistung der Herden hatte keinen deutlichen Einfluß, obwohl eine Tendenz zu größerem Unterschied zwischen bleibenden und gemerzten Kühen bei Betrieben mit niedriger Durchschnittsleistung zu erkennen war.

In Schweden untersuchte DÜRING (1959) ebenfalls Ausmaß und Auswirkung der Selektion bei Erstlaktationen. Aus der bis zum Ausscheiden ermittelten Teilleistung berechnet er die Jahresleistung, die der Wahrscheinlichkeit nach erbracht worden wäre. Danach hatten die abgegangenen Färsen eine durchschnittlich um 15,8 % geringere Leistung als der Durchschnitt aller Färsen. Zwischen 12,8 % und 16,7 % aller Färsen gingen nach den ersten 45 Tagen der ersten Laktation ab. In Betrieben mit höherer Durchschnittsleistung bestand eine Tendenz zum früheren Ausscheiden der gemerzten Kalbinnen. Der Unterschied in der Leistung war aber nicht größer, obwohl in diesen Betrieben im Verhältnis zum Stalldurchschnitt die Kalbinnenleistung allgemein niedriger war als in den Betrieben mit geringerer Durchschnittsleistung.

ASDELL (1951) untersuchte die Anzahl der Tiere, die in Milchkontrollbetrieben ausscheiden. Obwohl er die Unterschiede in der Leistung zwischen Bleibenden und Gemerzten nicht bestimmte, nannte er als Hauptursache des Abganges neben Sterilität geringe Leistung.

Angaben in der Literatur geben nur Hinweise auf die grundsätzliche Möglichkeit der Selektionsbeeinflussung von Durchschnittsleistungen und auf die Methode, dieselbe zu erkennen. Da Selektion aber willkürlich vom Besitzer vorgenommen wird und die Möglichkeit dazu weitgehend von betriebswirtschaftlichen Voraus-

setzungen abhängig ist, können in einzelnen Zuchtgebieten und zu verschiedenen Zeiten vollkommen verschiedene Verhältnisse gefunden werden. Zur Beurteilung der Frage, ob in einem Material von Leistungsunterlagen ein Selektionseinfluß enthalten ist, kann daher nur dieses selber geprüft werden.

M A T E R I A L

Aus dem Herdbuch des Zuchtverbandes für Fleckvieh in Pfaffenhofen an der Ilm wurden alle Herdbuchkühe herausgesucht, die in den Jahren 1950-1955 einen Vollabschluß hatten. Von diesen Kühen wurden alle Jahresvollabschlüsse der Jahre 1949-1956 registriert. Vorkörkühe wurden durchweg nicht in die Untersuchung einbezogen. Da die Angaben über diese Kühe im allgemeinen recht lückenhaft sind, erschien der geringste Fehler gemacht zu werden, wenn diese Tiere insgesamt weggelassen wurden. Dies um so mehr deshalb, weil die Wahrscheinlichkeit unvollständiger Angaben über Vorkörkühe, die bisher nicht im Zuchtverband registriert waren und hauptsächlich in kleineren und unsorgfältig geführten Betrieben gehalten werden, größer und so eine gewisse Vorselektion zu befürchten war. Weiter wurden alle Teilabschlüsse auf Grund der Leistungsentwicklung, die bei den anderen Kühen ermittelt wurde, in Vollabschlüsse umgerechnet (SEATH, DÜRING). Auf ein solches Vorgehen konnte hier verzichtet werden, da Selektion, die während der ersten Laktation stattgefunden hat, alle folgenden Laktationen in gleicher Weise beeinflußt, worauf später noch eingegangen wird.

Nicht verwendet wurden solche Abschlüsse, bei denen nicht alle Leistungsdaten mit Sicherheit zu ermitteln waren. In Betracht kamen dabei solche Kühe, bei denen infolge Besitzwechsels in dem untersuchten Zeitraum einer oder mehrere Abschlüsse nicht registriert waren oder die Registrierung über die erbrachte Leistung aufhörten, ohne daß ein Vermerk über die Abgangsursache vorhanden ist. Kühe mit unbekanntem Alter konnten ebenfalls nicht Verwendung finden, da anzugezweifelt werden mußte, ob die angegebene Jahresleistungsfolge mit den tatsächlich erbrachten Jahresleistungen übereinstimmte. Es handelte sich bei diesen Kühen ausschließlich um ältere Jahrgänge, die im Untersuchungszeitraum über fünf und spätere Jahresleistungen hatten, so daß die Durchschnittswerte der II. bis IV. Jahresleistungsgruppe, die im wesentlichen verarbeitet wurden, nicht beeinflußt sind.

Von allen in die Untersuchung einbezogenen Kühen wurden erhoben: Geburtsdatum und Abgangsnummer, Name und Herdbuchnummer, Jahresleistungen mit den entsprechenden Folge-nummern in Milch kg und Fett kg.

Insgesamt konnten 11 728 Jahresvollabschlüsse aus den Jahren 1950 bis 1956 für die Untersuchung Verwendung finden.

METHODIK UND ERGEBNISSE

Für jeden Abschluß wurde die Leistung in FCM umgerechnet. Als Maß für die Milchleistung wird in tierzüchterischen Untersuchungen zum Teil Milchmenge, zum Teil Fettmenge verwendet. Bei Verwendung dieser Maße ist jedoch in einer Zahl immer nur ein Teil der Milchleistung erfaßt. Bei Verwendung von zwei Maßzahlen, z. B. Milch- und Fettmenge, wird aber die Rechenarbeit sehr vergrößert. GAINES u. M. (1923) und GAINES (1928) konnten feststellen, daß die eigentliche biologische Leistung, die der Organismus bei der Milchproduktion vollbringt mit dem Energiegehalt der Milch bestimmt ist. Er ermittelte diesen Energiegehalt und stellte fest, daß im MilCHFett der größte Anteil an der gesamten Energiemenge enthalten ist.

Mit der Bestimmung der in der Fettmenge enthaltenen Kalorienzahl kann deshalb der Energiegehalt der Milch genügend genau bestimmt werden. GAINES gibt eine Formel an, aus der sich mit Hilfe von Milchmenge und Fettmenge der Energiegehalt der Milch errechnen läßt. Die Formel heißt:

$$\text{FCM} = 15\text{Fettmenge} + 0,4\text{Milchmenge}$$

FCM (fat corrected milk) ist demnach der Energiegehalt, der in einer Milchmenge enthalten ist, wenn sie mit einem Fettgehalt von 4 % erzeugt wurde (1 kg FCM = 1 kg Milch mit 4 % Fettgehalt). Mit dem FCM hat man einen Wert, der die Milcherzeugung bei verschiedenen Kühen mit einem unterschiedlichen Fettgehalt direkt vergleichen läßt, und bei der in einem Wert ein biologisches Maß für die Milchleistung ermöglicht ist.

In Tabelle 1 ist die Entwicklung der Durchschnittsleistungen im Zuchtverband nach den Aufzeichnungen des Herdbuches wiedergegeben. Daneben sind die Durchschnittswerte der entsprechenden Jahre aus unserem gesamten Material und die Durchschnitte der ersten Vollabschlüsse aufgeführt.

Tabelle 1
Jahresdurchschnittsleistungen des geprüften Tiermaterials

Jahr- gang	Mittelwerte der 1. Jahresleistung in FCM	Mittelwerte des eigenen Materials in FCM	Mittelwerte des Herdbuches in	
			Milch kg	Fett %
1950	2978	3131	3314	3,87
1951	2986	3372	3487	3,86
1952	2832	3419	3286	3,94
1953	2912	3274	3388	3,93
1954	2971	3372	3356	4,01
1955	2815	3466	3307	3,97

Figur I (Seite 9) zeigt die Entwicklung der Durchschnitte der ersten Vollabschlüsse im Untersuchungszeitraum.

Mit Hilfe der Varianzanalyse wurde nun geprüft, ob die Unterschiede zwischen den einzelnen Jahren innerhalb der Jahresabschlußgruppen (1., 2., 3., usw. Jahresvollabschluß) signifikant waren, oder ob gleiche Unterschiede bei Zufallsproben aus einer gemeinsamen Population zu erwarten wären. Das Ergebnis zeigte bis zur achten Jahresabschlußgruppe signifikante Unterschiede. Bei der Prüfung, welche Jahre sich unterschieden, ergaben sich jedoch zwischen einer Reihe von Jahren keine Unterschiede. So waren bei der ersten Jahresleistung zwischen den Jahren

1950 und 1954

1950 und 1951

1951 und 1954

1952 und 1955

keine Unterschiede vorhanden. Eine Tendenz läßt sich beim Verlauf der Durchschnittsleistungen in den einzelnen Jahren also nicht feststellen.

Um nun festzustellen, ob durch Selektion ein Einfluß auf die durchschnittliche Milchleistung stattgefunden hat, wurde das Material in bleibende und gemerzte Kühe getrennt. "Bleibende" waren alle die Kühe, die im folgenden Jahr weiter in Leistung standen und einen Vollabschluß erbrachten; "Gemerzte" die Kühe, die im folgenden Jahr keinen Vollabschluß mehr hatten.

F i g u r I.

Die Entwicklung des Durchschnittes der ersten
Vollabschlüsse.



Von den beiden so entstandenen Gruppen wurde nun die Durchschnittsleistung des vorhergehenden Abschlusses ermittelt. Dabei fielen alle jene Kühe aus, die nur einen einzigen Abschluß hatten und alle ersten Vollabschlüsse. Die Durchschnittsleistungen der bleibenden und der gemerzten Kühe sind in Tabelle 2 und Figur II dargestellt. Bis zum neunten Jahresabschluß liegen die Leistungen der Gemerzten um 20 - 150 FCM unter den Leistungen der Bleibenden.

Tabelle 2

Übersicht über die Unterschiede zwischen den bleibenden u. den gemerzten Kühen
im Gesamtmaterial anhand des vorletzten Abschlusses

Jahres- abschluß- gruppe	Bleibende		Gemerzte		Gesamt	Differenz Bleibende - Gemerzte
	FCM	Anzahl	FCM	Anzahl	Anzahl	FCM
II	2930	2120	2848	548	2668	82
III	3268	1770	3248	627	2397	20
IV	3490	1347	3368	578	1925	122
V	3603	979	3504	477	1456	99
VI	3612	710	3511	391	1101	101
VII	3571	507	3541	343	850	30
VIII	3576	329	3437	276	605	139
IX	3630	187	3480	184	371	150
X	3478	87	3490	125	212	- 12
XI	3503	43	3225	52	95	278
XII	3429	12	3238	33	45	191
XIII	3326	1	3241	2	3	85
Gesamt		8092		3636	11728	107

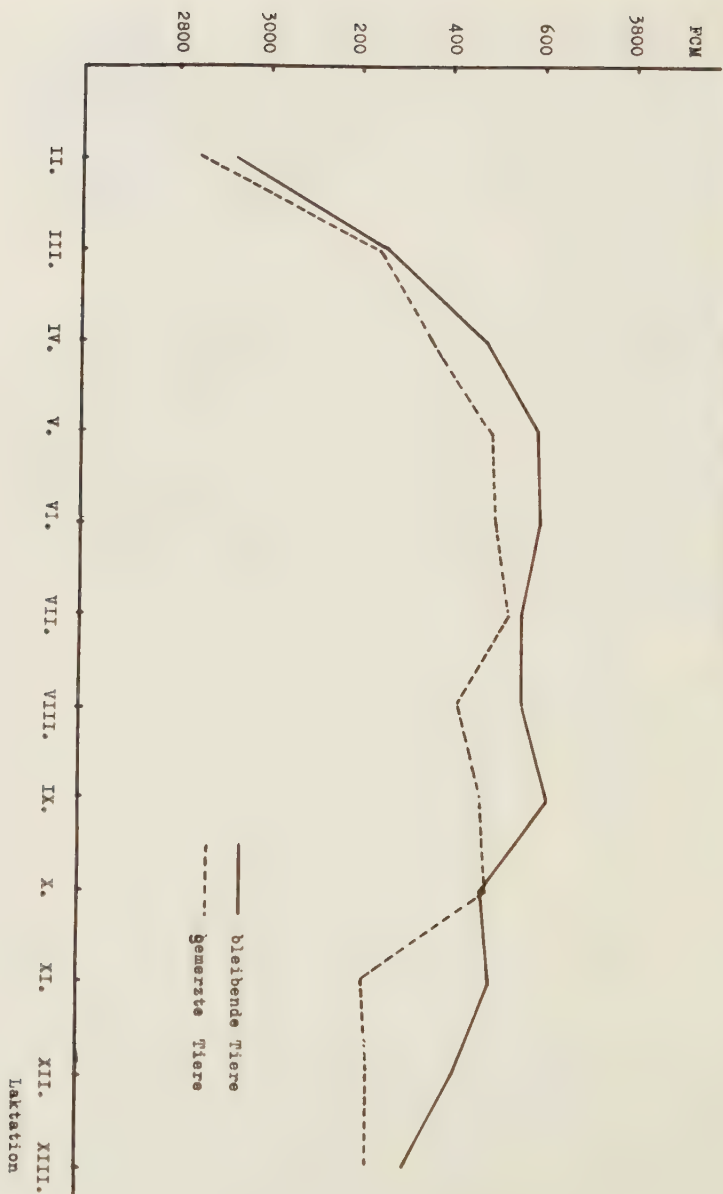
Weiter wurde geprüft, ob die Leistungsänderung von Jahresabschluß zu Jahresabschluß mit zunehmendem Alter bei Tieren mit hoher Durchschnittsleistung ebenso erfolgt, wie bei Tieren mit geringerem Durchschnitt. Hierzu wurden alle die Kühe erfaßt, die zwischen 1950 und 1956 fortlaufend den ersten bis vierten Jahresabschluß hatten. Auf Grund der ersten Jahresleistung wurden aus diesen Tieren zwei Gruppen mit unterschiedlichem Leistungsniveau gebildet. Dazu wurden die Anfangsgruppen nach einem Vorgehen getrennt, das man

"Scheiteln" nennt. Dabei wird zunächst der Mittelwert bestimmt. Danach wird das Material in zwei Gruppen, einer über und einer unter dem Mittelwert, getrennt. Der Mittelwert selbst wurde dabei der höheren Gruppe zugeordnet. So erhält man zwei Gruppen, in denen der ganze Streuungsbereich entsprechend den tatsächlich vorkommenden Leistungen aufgeteilt ist. In den zwei Gruppen wurde nun die Durchschnittsleistung aller vier Jahresabschlüsse ermittelt und in der graphischen Darstellung (Figur III) wiedergegeben. Es zeigt sich deutlich, daß der Anstieg der Leistungen von Jahr zu Jahr in den einzelnen Gruppen nicht parallel erfolgt. Dies gilt vor allem für den Anstieg von der ersten zur zweiten Jahresleistung, der in den niederen Gruppen stärker ist.

Es wurde nunmehr im ganzen Material eine Scheitelung auf die Weise, wie oben beschrieben, vorgenommen. Jedoch wurden die Gruppe über dem Mittelwert und die Gruppe unter dem Mittelwert jeweils erneut um ihren eigenen Mittelwert gescheitelt. Dadurch wurde jede Jahresgruppe in vier Leistungsgruppen aufgeteilt. Danach wurde innerhalb der Jahresleistungsgruppen in Bleibende und Gernerzte getrennt und dann der Mittelwert der vorletzten Jahresleistung dieser Tiere ermittelt. Das Ergebnis dieser Scheitelung ist in Tabelle 3 und Figur IV dargestellt. Zwischen Bleibenden und Gernerzten sind keine Unterschiede mehr vorhanden.

Figur II.

Durchschnittsleistung der bleibenden und der gemerzten Kühe
von Jahrgang 1950 bis 1955 in PCM.



Figur III.

Leistungsanstieg der II. bis IV. Jahresabschlussgruppe
zwischen 1950 und 1956.

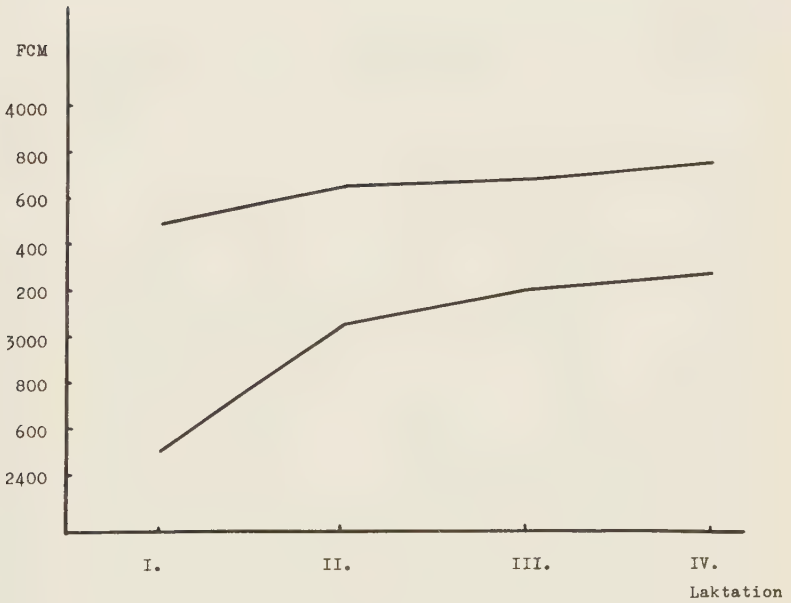
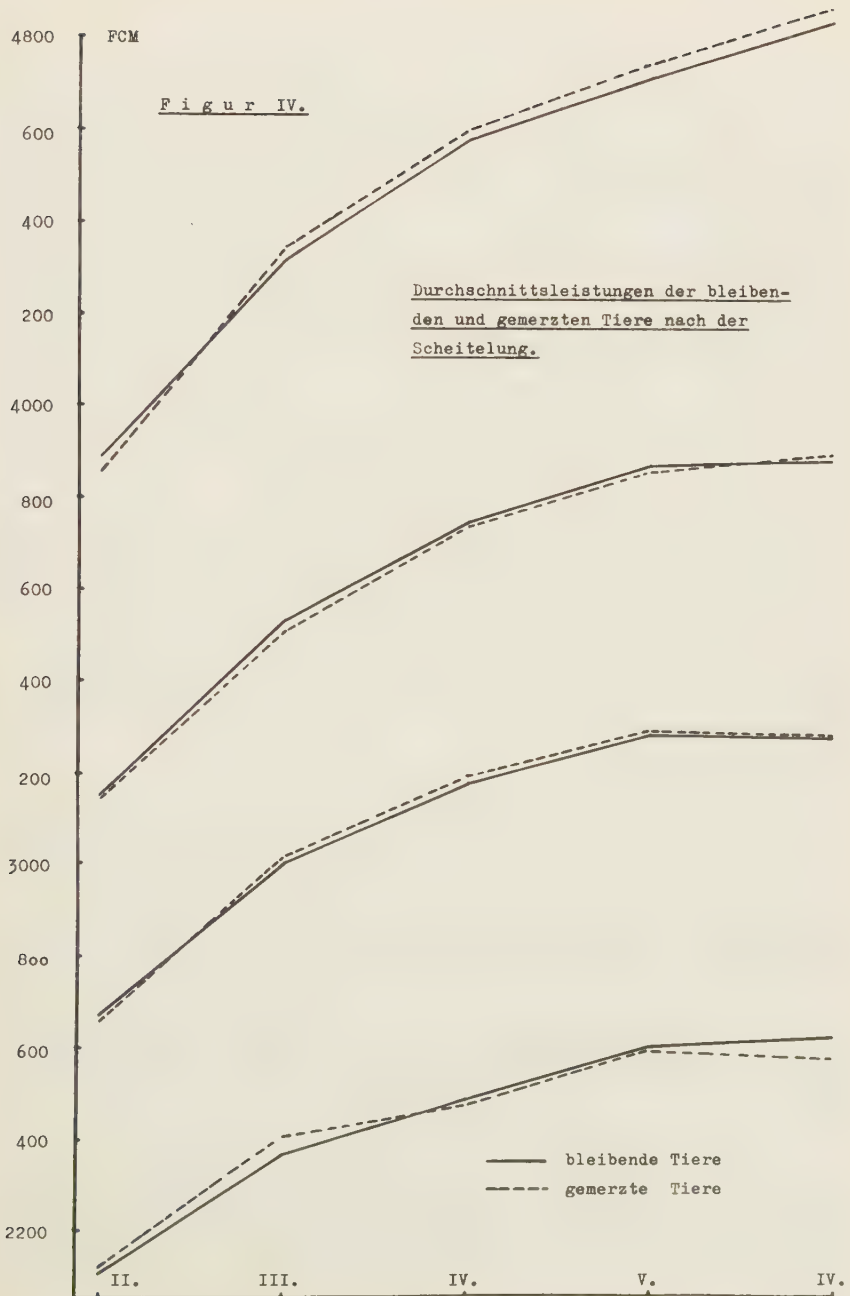


Tabelle 3.

Mittlere Jahresleistung der Bleibenden und Gernerzten nach Einteilung in vier
Leistungsgruppen durch Scheitelung
 (vorletzter Abschluß)

Durch Scheiteln entstandene Leistungsgruppen					
Jahres- abschluß		A FCM	B FCM	C FCM	D FCM
II	Bleibende	3888	3146	2668	2104
	Gernerzte	3852	3144	2553	2119
III	Bleibende	4314	3527	3000	2365
	Gernerzte	4348	3506	3004	2401
IV	Bleibende	4582	3744	3173	2482
	Gernerzte	4597	3734	3189	2479
V	Bleibende	4727	3870	3280	2598
	Gernerzte	4748	3857	3288	2594
VI	Bleibende	4861	3881	3272	2615
	Gernerzte	4916	3892	3280	2571



D I S K U S S I O N

Der Zeitraum von 1950-1956 wurde für die Erhebung des Materials gewählt, da hier die Voraussetzungen für etwa gleichbleibende Umweltbedingungen im Verbandsgebiet gegeben waren. Vor 1950 waren die Angaben infolge der Kriegseinflüsse und der Zwangswirtschaft nicht immer genügend zuverlässig. Die Durchschnittswerte des Herdbuches und die des eigenen Materials stimmen deshalb nicht überein, weil in unserem Material Vorkörkühe und solche Abschlüsse, bei denen nicht alle Leistungsdaten mit Sicherheit bestimmbar waren, nicht mitverwendet wurden. Außerdem sind die hier verwendeten Leistungen in FCM ungerechnet.

Der erste Vollabschluß ist ein besonders guter Maßstab zur Beurteilung der Umwelteinflüsse, die von Jahr zu Jahr verschieden sein können, weil an ihnen Selektionseinfluß noch nicht wesentlich wirksam war.

Der Verlauf der Durchschnittsleistungen, wie aus Tabelle 1 und Figur I sichtbar ist, läßt keine Tendenz einer ständigen Zu- bzw. Abnahme erkennen. Ein Trend in den Umweltverhältnissen, der sich bei den meisten Untersuchungen recht störend auswirkt und der nur sehr schwer auszuschalten ist (JOHANSSON 1940), dürfte in unserem Material nicht vorhanden sein. Darum konnte kein Fehler entstehen, wenn bei der Bearbeitung der Einfluß der Jahre unberücksichtigt blieb. So wurden alle Abschlüsse mit der gleichen Folgezahl aus allen Jahren zu Jahresabschlußgruppen vereinigt.

Der Vergleich der Bleibenden und Gemerzten wurde anhand des vorletzten Abschlusses vorgenommen. Das geschah deshalb, weil der letzte Abschluß durch die Ursache, welche zur Merzung führte, schon beeinträchtigt sein konnte. Wenn sich zwischen Gemerzten und Bleibenden auf Grund des letzten Abschlusses Unterschiede finden, dann braucht damit noch nicht eine Selektionswirkung angezeigt zu sein. Vielmehr sind hier immer Unterschiede zu erwarten.

Die Höhe der Differenzen zwischen beiden Gruppen überrascht. Denn eine Reihe von Gründen lassen es wenig wahrscheinlich erscheinen, daß Selektion in dem Untersuchungszeitraum eine so deutliche Wirkung auf die FCM-Leistung gehabt hat.

1. Die mit der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung und der Tuberkulosebekämpfung verbundene Notwendigkeit einer Aufstockung der Kuhbestände ließ für Selektion während des Untersuchungszeitraums grundsätzlich wenig Möglichkeit.

2. Selektion nach Typ, die in der Fleckviehzucht eine große Rolle spielt, ist bei der bisherigen Typbeurteilung wenig geeignet die Milchleistung so stark zu steigern, zumal der Fleischleistung eine große Bedeutung beigemessen wird.
3. Soweit nach Leistung selektiert werden kann, geschieht dies in erster Linie auf Fettgehalt in Prozent. GAINES (1923) hat aber nachweisen können, daß Selektion auf Fett % die FCM-Leistung wenig beeinflußt.

Wenn zwischen den bleibenden und den gemerzten Kühen derart große Unterschiede bestehen, dann wird die Durchschnittsleistung eines jeden Jahres dadurch beeinflußt, daß gemerzte Kühe am Zustandekommen dieses Durchschnitts nicht beteiligt sind. Eine Korrektur auf den Selektionseinfluß könnte dadurch erfolgen, daß jede Durchschnittsleistung erniedrigt wird um die Differenz, die im Vorjahr zwischen allen Kühen und den Gemerzten bestanden hat, wie das von JOHANSSON u. M. getan wurde. Das aber hat zur Voraussetzung, daß die Leistungsänderung der gemerzten Kühe in gleicher Weise erfolgt wäre wie diejenige der verbleibenden Kühe. Da die gemerzten Kühe eine geringere Durchschnittsleistung haben, ließe sich das prüfen, indem man den Leistungsanstieg bei verschiedener Durchschnittsleistung vergleichen würde.

Der Leistungsanstieg erfolgt tatsächlich bei den Tieren mit einer niedrigeren Durchschnittsleistung steiler als bei den Tieren aus der höheren Leistungsgruppe (Figur III).

Zu einem Teil mag der stärkere Anstieg von der ersten zur zweiten Jahresabschlußgruppe in der niedrigeren Leistungsgruppe auf ein geringeres Erstkalbealter der Tiere dieser Gruppe zurückzuführen sein; dies ist aber sicher nicht ausschließlich der Fall, da der Unterschied auch in den späteren Leistungen anhält.

Die Folgerung aus diesem Ergebnis ist, daß eine Korrektur in der angegebenen Weise zu Fehlern führt, indem eine zu starke Verringerung der Leistungen vorgenommen wird.

Da die Kurven der zwei Gruppen (siehe Figur III) über alle vier Jahresleistungen getrennt voneinander verlaufen und sich in keinem Fall überschneiden, kann gefolgert werden, daß für die Leistungshöhe in der ersten Laktation in diesem Material Faktoren verantwortlich sind, die sich auch in den kommenden Laktationen im Durchschnitt nicht wesentlich ändern.

Der nicht parallele und deutlich getrennte Leistungsverlauf bei unterschiedlicher Leistungshöhe führte zu folgender Überlegung: Bei der Trennung der Kühe nach Bleibenden und Gemerzten können möglicherweise in der Gruppe der Gemerzten

vermehrt solche Kühe vorhanden sein, die von Anfang an in einer niedrigeren Leistungshöhe waren. Das wären also solche Kühe, die eine niedrigere Anfangsleistung und später dauernd niedrigere Leistungen als der Durchschnitt aller Altersgenossen haben. Für eine geringe Anfangsleistung können sowohl Umwelteinflüsse als auch Erbeeinflüsse verantwortlich sein. Da die Variation der Leistung auf Grund von Umwelteinflüssen bei Kühen verschiedener Betriebe größer ist als bei Kühen gleicher Betriebe, liegt die Vermutung nahe, daß bei den vier Gruppen der Figur IV eine Trennung vorwiegend nach Betrieben eingetreten ist, das heißt, daß ein Teil der Variation zwischen den Betrieben ausgeschaltet wurde. Damit haben aber Bleibende und Gernerzte eine andere Verteilung, so daß die Unterschiede, die zwischen beiden Leistungsgruppen bestanden hatten, im gesamten Material verschwunden sind.

Vergleicht man in dem gescheitelten Material nicht die vorletzten Abschlüsse, sondern die letzten erfaßbaren Abschlüsse, dann bestehen wieder Unterschiede (Tabelle 4).

Tabelle 4

Vergleich von Bleibenden und Gernerzten der letzten Jahresabschlüsse der
V. Laktationsgruppe nach der Scheitelung

	Höchste Leistungs- gruppe	Zweithöchste Leistungs- gruppe	Zweitniederste Leistungs- gruppe	Niederste Leistungs- gruppe
Gernerzte	4033	3557	3299	2882
Bleibende	4235	3712	3422	3156

Der letzte Abschluß ist durch die Ursache, welche Anlaß zum Ausscheiden der Kühe war, schon beeinträchtigt. Da Sterilität der häufigste Grund zum Ausscheiden ist (BAIER 1957), kann sich zum Beispiel eine besonders lange Zwischenkalbezeit, die durch Nichtträchtigwerden bedingt ist, leistungsmindernd ausgewirkt haben. Ebenso kann die häufige Abgangsursache Mastitis den letzten Abschluß beeinträchtigen. Das gleiche gilt für sonstige Krankheiten, Nachwirkungen von Schweregeburten, Störungen des Puerperiums und dergl. Da diese Einflüsse die Beziehung zwischen Alter und Leistung stören, müssen die letzten Abschlüsse bei der Darstellung der Beziehung zwischen Alter und Leistung ganz weggelassen werden.

Für das vorliegende Material kann gesagt werden, daß eine Beeinflussung der Durchschnittsleistung durch Selektion dann zu bestehen scheint, wenn der Durchschnitt aller Leistungen betrachtet wird. Dieser Unterschied verschwindet aber, wenn eine Sortierung nach vier Leistungsgruppen vorgenommen wird. Auf diese Weise wird ein großer Teil der Unterschiede zwischen den Betrieben ausgeschaltet. Zur Darstellung der Beziehung zwischen Alter und Leistung wäre also von einem nach verschiedener Leistungshöhe gescheitelten Material auszugehen, um damit eine Verfälschung dieser Beziehung durch scheinbare Selektion zu vermeiden.

Bei der Teilung in vier Gruppen mit gestaffelter Leistungshöhe des gesamten Materials mußten alle Jahresleistungsgruppen für sich gescheitelt werden. Denn in jeder dieser Gruppen befanden sich Tiere, die zum erstenmal im Material vorhanden waren, das heißt, die nicht bereits mit dem ersten Vollabschluß im Herdbuch registriert waren. Bei der Trennung der Tiere mit vier aufeinanderfolgenden Abschlüssen, auf Grund der ersten Leistung, hatte sich zudem gezeigt, daß die Zuordnung zu hohen oder niedrigen Leistungsgruppen für die späteren Abschlüsse erhalten bleibt (Figur III).

In den vier Leistungsgruppen sind die Unterschiede zwischen Bleibenden und Gemerzten ohne Bedeutung (Figur IV). Die geringen Unterschiede, die noch vorhanden sind, haben nicht die gleiche Tendenz, einmal ist der Durchschnitt der Bleibenden höher, dann wieder geringer als jener der Gemerzten. Diese Unterschiede sind dementsprechend als Zufallsschwankungen anzusehen. Nach Berücksichtigung der unterschiedlichen Leistungshöhe bestehen demnach keine Anhaltspunkte mehr dafür, daß durch Selektion innerhalb der Betriebe die Durchschnittsleistungen beeinflußt werden.

Bei einer Trennung nach bleibenden und gemerzten Kühen an einem größeren Herdbuchmaterial ohne Berücksichtigung der Betriebe besteht die Gefahr, daß sich bei den Gemerzten vorwiegend solche Kühe finden, die ständig eine geringere Leistung hatten als der Durchschnitt. Dieses können nun Kühe sein, die eine geringere Leistungsveranlagung haben; sie würden auch bei der Trennung nach Betrieben im Material vorhanden sein. Jedoch können dies auch Tiere aus Betrieben mit einem geringeren Stalldurchschnitt sein. Ein niedriger Stalldurchschnitt wird unter den Verhältnissen dieses Materials vorwiegend durch schlechtere Umweltverhältnisse bedingt. Im Bereich des Fleckviehzuchtverbandes Pfaffenhofen bestehen erhebliche Unterschiede in den landwirtschaftlichen Betriebsverhältnissen. Schlechte Betriebsbedingungen bewirken außer einer geringeren Durchschnittsleistung auch eine kürzere Nutzungsdauer, d. h. Kühe

aus solchen Betrieben gehen früher ab als der Durchschnitt der Population. Damit finden sich unter den Gernerzten, vor allem der jüngeren Jahresleistungsgruppen, mehr Tiere aus Betrieben mit geringem Stalldurchschnitt als aus guten Zuchtbetrieben.

Der Unterschied zwischen bleibenden und gemerzten Kühen im Gesamtmaterial ist somit vorwiegend ein Unterschied zwischen Kühen aus verschiedenen Betrieben. Die störenden Einflüsse der betriebsbedingten Unterschiede konnten durch die Scheitelung ausgeschaltet werden.

Z U S A M M E N F A S S U N G

An 4333 Milchkühen des Fleckviehzuchtverbandes Pfaffenhofen a. d. Ilm in Bayern wurden Untersuchungen angestellt über die Beeinflussung der FCM-Erträge durch Selektion im Zeitabschnitt 1950 bis 1955. Zu dieser Untersuchung konnten 11 728 volle Jahresabschlüsse verwendet werden.

Es wurden folgende Ergebnisse gefunden:

1. Bei Vergleich der vorletzten vollen Jahres-FCM-Leistung liegt der Durchschnitts-FCM-Ertrag der gemerzten Kühe um durchschnittlich 107 FCM unter den bleibenden Tieren.
2. Nach Einteilung der Tiere in vier Gruppen auf Grund verschiedener Durchschnittsleistung ist ein Unterschied in den FCM-Erträgen bei den Gemerzten und den Bleibenden nicht mehr festzustellen.
3. Beim Vergleich des letzten vollen Laktationsjahrganges zeigt sich wieder ein Unterschied zwischen Gemerzten und Bleibenden. Da dieser Unterschied durch die Abgangsursache bedingt ist, kann er nicht als Auswirkung von Selektion angesehen werden. Bei der Darstellung der Beziehung Alter-Leistung sollte daher der letzte Abschluß ganz weggelassen werden.
4. In Betrieben mit schlechteren Umweltverhältnissen scheiden die Tiere früher aus als in den gut geführten Betrieben. Dies ist die Ursache dafür, daß bei Betrachtung des Gesamtmaterials die Durchschnittserträge der gemerzten Kühe niedriger liegen als bei bleibenden Kühen. Diese Erscheinung kann nicht als Selektion auf FCM in der gesamten Population gewertet werden.
5. Auf Grund der gefundenen Ergebnisse kann darauf geschlossen werden, daß in dem obengenannten Zeitabschnitt im Zuchtverband keine spürbare Selektion auf FCM-Erträge stattgefunden hat.

Herrn Professor Dr. Dr. H. Bauer danke ich für die freundliche Überlassung des Themas sowie für die jederzeit gewährte Unterstützung.

Herrn Dr. Gall und Herrn Dr. Dr. Bakels haben mir mit Rat und Vorschlägen wertvolle Hilfe geleistet. Ihnen gilt dafür mein besonderer Dank.

Ferner möchte ich Herrn Tierzuchtdirektor Dr. Ranke vom Tierzuchtverband in Pfaffenhofen/Ilm für die Zurverfügungstellung der Unterlagen, durch die die Arbeit erst ermöglicht wurde, herzlich danken.

L I T E R A T U R

- Asdell, S. A. (1951) Variations in amount of culling from D. H. i. A. Herds. J. Dairy Sci. 34, 529
- Baier, W. (1957) Sterilität als Abgangsursache beim weiblichen Rind. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 70, 131
- Düring, T. (1956) Under Första Laktationsåret Avgångna Kvigor. SRB-Tidskr. 1956,(1), 3
- Düring, T. (1959) Age, month of calving and culling in first-calving heifers of the Swedish Friesian breed. Svensk Husdjurssköts 1959, 12
- Gaines, W. L. and Davidson, F. A. (1923) Relation between percentage fat content and yield of milk (contents of milk yield for fat content). Illinois Agric. Exper. Sta. Bull. 245
- Gaines, W. L. (1928) The energy basis of measuring milk yield in dairy cows. Illinois Agric. Exper. Sta. Bull. 308
- Johansson, I. and Hansson, A. (1940) Causes of variation in milk and butterfat yield of dairy cows. Kungl. Lantbruksakad. Tidskr. 79, (6 1/2)
- Lörtscher, H. (1937) Variationsstatistische Untersuchungen von Leistungserhebungen in einer British Friesian Herde. Zschr. Zücht. B 39, 257
- Sanders, H. G. (1928) The variation in milk yields caused by season of the year, service, age, and dry period, and their elimination. III. Age. J. agric. Sci. 18, 46
- Seath, D. (1940) The intensity and kind of selection actually practiced in dairy herds. J. Dairy Sci. 23, 931
- Woerner, W. (1960) Untersuchungen über die Beziehung zwischen Alter und Leistung bei Allgäuer Herdbuchkühen. München: Diss. Vet. Med.

L E B E N S L A U F

Am 22. 4. 1930 wurde ich als Sohn des Bauern Martin Fischer und dessen Ehefrau Emma, geb. Fischer, in Esenhausen, Kreis Ravensburg geboren. Nach vier Klassen Volksschule besuchte ich die Oberrealschule in Wilhelmsdorf. Nachdem ich dort die Mittlere Reife erreicht hatte, war ich von 1947 bis 1952 praktisch in Land- und Forstwirtschaft tätig. Von 1952 bis 1954 bereitete ich mich auf die Reifeprüfung vor, welche ich im März 1954 am Neusprachlichen Gymnasium in Wilhelmsdorf ablegte. Im Herbst 1954 begann ich mit dem Studium der Tiermedizin. Ich studierte acht Semester an der Universität München und ein Semester an der Tierärztlichen Hochschule in Wien.

Im August 1959 legte ich die tierärztliche Prüfung ab. Anschließend war ich bei Dr. Sperling in Oettingen und am Institut für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München als Praktikant tätig.

Mit der vorgelegten Arbeit beschäftige ich mich seit März 1958.

Hans Fischer.

